

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06163676  
PUBLICATION DATE : 10-06-94

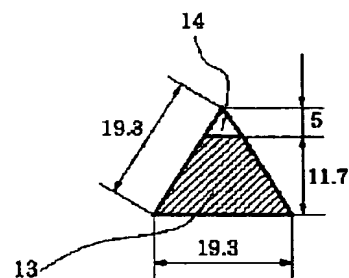
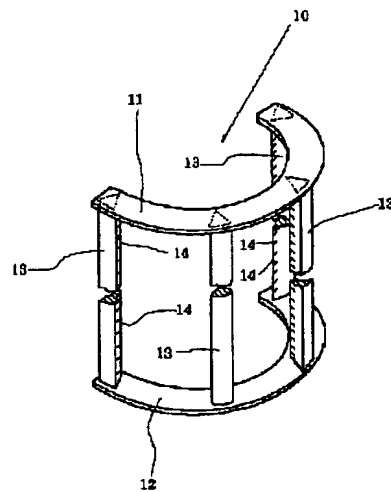
APPLICATION DATE : 20-11-92  
APPLICATION NUMBER : 04333849

APPLICANT : TOSHIBA CERAMICS CO LTD;

INVENTOR : HIGUCHI OSAMU;

INT.CL. : H01L 21/68 B65D 85/38 H01L 21/22  
H01L 21/31 H01L 21/324

TITLE : WAFER BOAT



ABSTRACT : PURPOSE: To provide excellent strength and the long useful life longevity in comparison with a conventional wafer boat having the equal weight by forming the cross-sectional shape of a supporting member in a substantially triangular shape in the wafer boat having the supporting members for supporting semiconductor wafers.

CONSTITUTION: A wafer boat 10 has four rod-shaped supporting members 13. The supporting members 13 are arranged in parallel in the longitudinal direction. The upper and lower end parts of the members are rigidly bonded with an upper plate 11 and a lower plate 12. The cross section of the supporting member 13 has the equilateral triangle shape. The second moment of the area of the triangle is about 1.2 times the second moment of the area of a circle having the same area. The deflection amount of a beam for (the triangle cross section) is decreased by about 20% in comparison with the circular cross section. The bending strength of the equilateral triangle has the strength of about 1.6 times the strength of the circle. Therefore, the strength is excellent, and the useful life can be prolonged.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-163676

(43) 公開日 平成6年(1994)6月10日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68	V	8418-4M		
B 6 5 D 85/38	R	8921-3E		
H 0 1 L 21/22	G	9278-4M		
21/31	F			
21/321	D	8617-4M		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-333849

(22) 出願日 平成4年(1992)11月20日

(71) 出願人 000221122

東芝セラミックス株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 樋口 修

山形県西置賜郡小国町大字小国町378番地

東芝セラミックス株式会社小国製造所内

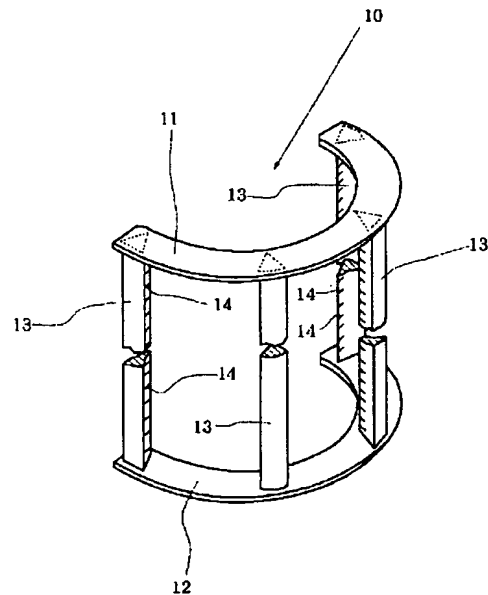
(74) 代理人 弁理士 田辺 徹

(54) 【発明の名称】 ウエハポート

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 重量が同等の従来のウエハポートに較べて強度的に優れ耐用寿命が長いウエハポートを提供する。

【構成】 多数の半導体ウエハを支持するための支示部材を備えたウエハポートにおいて、支持部材の実質的な断面形状が正三角形であることを特徴とするウエハポート。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の半導体ウエハを支持するための支持部材を備えたウエハポートにおいて、支持部材の断面形状が実質的に三角形であることを特徴とするウエハポート。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、多数の半導体ウエハを支持するための支持部材を備えたウエハポートに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 半導体ウエハ製造工程における酸化や拡散等の熱処理工程は、通常拡散炉を用いて行われる。ウエハはウエハポートに積載されて拡散炉に出し入れされる。拡散炉には横型の拡散炉と縦型の拡散炉があり、これに合せて横型のウエハポートと縦型のウエハポートが用いられる。ウエハポートの仕様は拡散炉に合せて決定される。

【0003】 ウエハポートは一般に、平行に配置された数本の棒状支持部材を有している。各支持部材には多数の溝が設けてあり、これらの溝内にウエハを積載する構成になっている。横型ポートの場合には支持部材が水平方向に配置され、ウエハは水平方向に一列に並んで積載される。縦型ポートの場合には支持部材が垂直方向に配置され、ウエハは垂直方向に一列に並んで積載される。いずれの場合にもウエハは支持部材によって支持される構成になっている。

【0004】 近年、ウエハの大口径化が進み、また一度に大量のウエハを処理するために拡散炉も大型化する傾向にある。それに伴ってウエハポートも大型で耐用寿命の長いものが要求されるようになってきた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 大型のウエハは重量も大きく、ウエハポートはそれだけ大きな荷重を支持しなければならない。

【0006】 横型ポートの場合には、ウエハの重量は主に支持部材が撓み変形するように作用する。一方、縦型ポートにおいては、ウエハの重量は主に支持部材が座屈変形するように作用する。

【0007】 いずれのポートの場合にも、支持部材の強度がポートの寿命を左右することになる。従来、ウエハポートの支持部材としては断面円形や矩形の棒材が用いられていた。丸棒材の支持部材の強度を上げようとするれば、径を大きくしなければならない。しかし、その場合にはポート自体が重くなって取り扱いが不便になり、しかも、ポートの熱容量も大きくなって熱効率の面でもマイナスである。このように、丸棒の支持部材を用いたウエハポートにおいては耐用寿命をある程度以上には伸ばすことができなかった。

【0008】 以上のような従来技術の問題点に鑑み、本

発明は重量が同等の従来のウエハポートに較べて強度的に優れ耐用寿命が長いウエハポートを提供することを目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 この発明は、多数の半導体ウエハを支持するための支持部材を備えたウエハポートにおいて、支持部材の断面形状が実質的に三角形であることを特徴とするウエハポートを要旨としている。

## 【0010】

【実施例】 以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0011】 図1は本発明による縦型のウエハポートを示す斜視図である。ウエハポート10は縦長であって、例えば8インチSiウエハを125枚収容可能な構成になっている。ウエハポート10は高純度のSiCやSi含浸SiCを材料として形成することができる。

【0012】 ウエハポート10は棒状の支持部材13を4本備えている。支持部材13は縦（垂直）方向に平行に配置され、その上下端部が上板11と下板12によって強固に結合されている。上板11と下板12は馬蹄形をした板である。

【0013】 図2に示すように支持部材13は断面正三角形である。各棒状部材には多数の溝14が形成され、溝14はウエハポートの内側に向くように配置されている。溝14はウエハを収容するためのものであり、各支持部材13の1つの頂部に等間隔で形成されている。この三角形の断面二次モーメントは後述するように同じ面積の円の断面二次モーメントの約1.2倍になっている。なお、図2には支持部材の寸法の一例を記載した。

【0014】 図3に示す支持部材は断面矩形形状の従来例1である。矩形断面の支持部材23の場合にも、1つの頂部がウエハポートの内側に向くように配置され、その頂部にウエハ設定用の溝24が形成される。後述するようにこの矩形の断面二次モーメントは同じ面積の円の断面二次モーメントの約1.1倍になっている。図3にも支持部材の寸法の一例を記載した。

【0015】 次に、横型のウエハポートについて簡単に説明する。横型のウエハポート（図示せず）も前述した縦型のウエハポートと同様にして構成できる。横型ウエハポートの場合には、棒状部材を横向き（水平方向）に配置し、その両端を脚付のフレームで結合するのである。そして、必要に応じて棒状部材の中間部分にも脚付フレームを配置する。

【0016】 次に、本発明の横型及び縦型のウエハポートの強度を考える。まず、横型のウエハポートの強度を検討するため、図5に示すように単純化したモデルを用いて強度計算を行った。実施例1は断面が正三角形の梁に関する計算例であって、これは図2に示した寸法を有する断面正三角形の支持部材を持つ横型ウエハポートのモデルである。従来例1は同様に図3に示した寸法を有

3

4

する断面矩形状の支持部材に対応するモデルである。従来例2は図4に示した断面円形の支持部材のモデルである。なお、各梁（支持部材）には深さ5mmの溝が形成されていて、溝以外の部分の断面積はほぼ同じになっている。

【0017】計算条件を以下に示す。

【0018】L（梁全体）：85.7cm

I（断面二次モーメント）従来例2：0.125cm<sup>4</sup>

実施例1：0.153cm<sup>4</sup>

従来例1：0.139cm<sup>4</sup>

\*2（断面係数）従来例2：0.201cm<sup>3</sup>

実施例1：0.319cm<sup>3</sup>

従来例1：0.232cm<sup>3</sup>

E（縦弾性係数）：7.78×10<sup>5</sup> kg/cm<sup>2</sup>

上記条件をもとに最大撓み量（cm）、最大曲げモーメント（kg・cm）、最大曲げ応力（kg/cm<sup>2</sup>）、

安全率の比を計算して結果を表1に示した。

【0019】

【表1】

\*10

	最大撓み量 (cm)	最大曲げモーメント (kg・cm)	最大曲げ応力 (kg/cm <sup>2</sup> )	安全率
従来例2	0.169	53.563	266.48	1.838
実施例1	0.138	53.563	167.91	2.918
従来例1	0.152	53.563	315.07	1.555

また、従来例2を基準にして撓み量の比及び安全率の比 ※【0020】

を計算して結果を表2に示した。 ※【表2】

	撓み量の比	安全率の比
従来例2	1	1
実施例1	0.82	1.59
従来例1	0.90	0.85

以上の結果を見ると、梁の撓み量は実施例1（断面三角形）が従来例2（断面円形）に較べて約20%減、従来例1（断面矩形）が約10%減であることがわかる。また、梁の曲げ強さは実施例1（正三角形）が従来例2（円形）の約1.6倍の強さを有することが判明した。

【0021】次に、縦型のウエハポートの強度を検討するため、図6に示すように単純化したモデルを用いて強度計算を行った。実施例2は断面が正三角形の梁に関する計算例であって、これは図2に示した寸法を有する断面正三角形の支持部材を持つ縦型ウエハポートのモデルである。従来例3は同様に図3に示した寸法を有する断面矩形状の支持部材のモデルである。従来例4は図4に示した断面円形の支持部材のモデルである。各梁には深さ★

★5mmの溝が形成されていて、溝以外の部分の断面積はほぼ同じである。計算条件を以下に示す。

【0022】L（梁全体）：85.7cm

I（断面二次モーメント）従来例4：0.125cm<sup>4</sup>

実施例2：0.153cm<sup>4</sup>

従来例3：0.139cm<sup>4</sup>

E（縦弾性係数）：7.78×10<sup>5</sup> kg/cm<sup>2</sup>

C（端条件係数）：0.25

上記条件をもとにEulerの式を用いて座屈荷重（kg）を計算し、また従来例4を基準にした場合の座屈荷重の比も求めて表3に示した。

【0023】

【表3】

	座屈荷重W <sub>K</sub> (kg)	比
従来例4	32.67	1
実施例2	39.99	1.224
従来例3	36.33	1.112

この結果を見ると、梁の座屈荷重は実施例2（断面三角形）が従来例4（断面円形）に較べて約1.2倍、従来例3（断面矩形）が約1.1倍の強さを有することが判明した。

【0024】

【発明の効果】本発明のウエハポートは、支持部材の断

面形状が実質的に三角形であるので、重量が同等の従来のウエハポートに較べて、横型ポートの場合には撓み量が減少し、縦型ポートの場合には座屈荷重が増大する。従って、横型及び縦型いずれのポートにおいても耐用寿命が長くなる。

【0025】なお、断面形状は前記実施例の正三角形の

5

断面形状のものに限定されない。例えば正三角形以外の三角形（とくに二等辺三角形が好ましい）であってもよい。また、三角形の角部は多少面取りされていてもよい。全体的に丸みをおびた「おむすび」形の三角形でもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のウエハポートを示す斜視図。

【図2】図1の支持部材の断面図。

【図3】従来例を示す断面図。

【図4】従来のウエハポートにおける支持部材を示す断面図。

【図5】横型ウエハポートにおける支持部材の強度計算想定モデルを示す図。

【図6】縦型ウエハポートにおける支持部材の座屈荷重計算モデルを示す図。

【符号の説明】

10 ウエハポート

11 上板

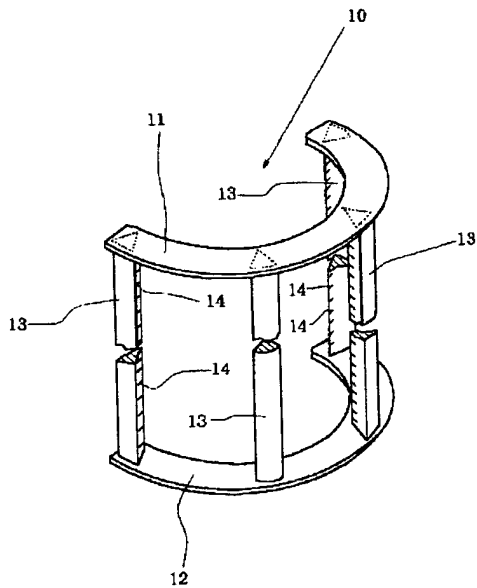
12 下板

13 支持部材

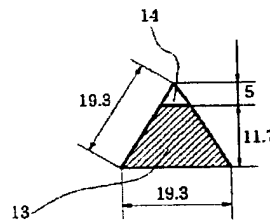
14 溝



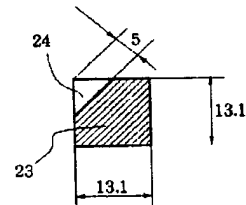
【図1】



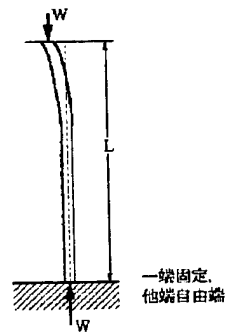
【図2】



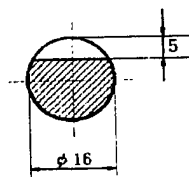
【図3】



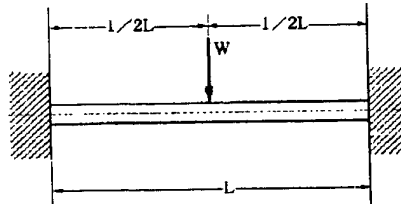
【図6】



【図4】



【図5】



支持条件：両端固定